

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-036507

(43)Date of publication of application : 28.02.1984

(51)Int.Cl.

B01D 13/02

B01D 35/06

C02F 11/12

(21)Application number : 57-144756

(71)Applicant : OYAMA KOGYO KOUTOU SENMON
GATSUKOUCHIYOU

(22)Date of filing : 23.08.1982

(72)Inventor : YOSHIDA HIROSHI
SHINKAWA TADASHI
YUKAWA HIROSHI

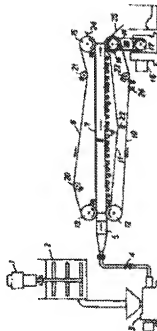
(54) CONTINUOUS ELECTROOSMOSIS DEHYDRATING EQUIPMENT FOR SLUDGE BY BELT CONVEYING SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To recover continuously a sludge of low water content, by applying electroosmosis and using a belt conveyor for dehydrating a sludge of high water content continuously in an industrial scale.

CONSTITUTION: A dehydrating zone 6 has a rectangular and long longitudinal cross section and a rectangular cross section in the surface perpendicular to the sludge transferring direction, and an upper belt 8 which is lengthwise long and is press-held by a holding plate 7 is provided to the upper surface of the zone 6 and a belt 10 which is lengthwise long and is supported by the proper number of electrically insulated rolls 9 is provided to the bottom surface of the zone 6. The polarity of an electrode is determined by the polarity i.e. positive or negative of an electrokinetic potential which the solid particles of sludge have against a dispersion medium.

The sludge is dehydrated to separate water to the lower side of a lower belt 10 by the actions of electroosmosis and gravity while the sludge is advanced to an outlet port of the zone 6, and the dehydrated sludge is automatically and continuously scraped off to be discharged from the belt conveyor by scrapers 24, 25.



⑪ 公開特許公報 (A)

昭59—36507

⑫ Int. Cl.³

B 01 D 13/02

35/06

C 02 F 11/12

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7917—4D

7108—4D

Z 7917—4D

⑬ 公開 昭和59年(1984) 2月28日

発明の数 2

審査請求 有

(全 7 頁)

⑭ ベルトコンベヤ方式によるスラッジの連続式
電気浸透脱水装置

⑮ 発明者 新川正

東京都世田谷区奥沢 1—20—12

⑯ 発明者 油川博

桐生市相生町一丁目607—25

⑰ 特 願 昭57—144756

⑱ 出 願 昭57(1982) 8月23日

⑲ 出 願 人 小山工業高等専門学校長

⑳ 発 明 者 吉田裕志

㉑ 代 理 人 弁理士 杉村曉秀 外 1 名

結城市鹿塚1375—46

明 細 書

1. 発明の名称 ベルトコンベヤ方式によるスラ
ッジの連続式電気浸透脱水装置

2. 特許請求の範囲

1. スラッジを屢に受取る横長の上下二つのベ
ルトから成り、上部ベルトには導電性の板状
ベルトを用い、下部ベルトには帆布とその下
面に導電性の網若しくは多孔質とを重ねて一
体にした構造のもの又はベルトに使用し得る
適当な導電性材料を用い、ベルトからの剪断
力がスラッジに作用しないように該上下ベ
ルトがスラッジ移送方向と同一方向に且つス
ラッジ移送速度と同一走行速度で循環走行す
るベルトコンベヤと、

これらの上下部ベルトを電極としてベルト
状の所電極間のスラッジに直流電場を印加す
ることによつて生ずる電気浸透作用により、
連続的に上下のベルト間を進行するスラッジ
から脱水区間で水分を下部ベルトから下方に
脱水する直流電圧印加装置と、

ベルトコンベヤの脱水区間の出口部で脱水
スラッジをベルトコンベヤから自動連続的に
制罐する制罐装置と

を具備することを特徴とするベルトコンベヤ方
式によるスラッジの連続式電気浸透脱水装置。

㉒ 特許請求の範囲 1 記載の電気浸透脱水装置
において、脱水区間を進行するスラッジに漸
次に大きな加圧圧力が加わるように上部ベ
ルトと下部ベルトとの間隔をスラッジ移送方
向に向つて漸次に小とし、脱水区間の切斷部
の漸さがスラッジ出入口より出口部方向に小
さくなるように上部ベルトを緩やかな傾斜を
つけて設置することによつてスラッジ含水率
が減少するスラッジ移送方向に漸次に増加す
る電場強度を与え、これにより電気浸透脱水
を行なうと同時に正圧脱水を行なうようにし
た電気浸透脱水装置。

㉓ スラッジを屢に受取る横長の上下二つのベ
ルトから成り、上部ベルトには導電性の板状
ベルトを用い、下部ベルトには帆布とその下

便に導電性の網着しくは多孔板とを重ねて一体にした構造のもの又はベルトに使用し得る適当な導電性材料を用い、ベルトからの剪断力がスタッジに作用しないように該上下部ベルトがスタッジ移送方向と同一方向に且つスタッジ移送速度と同一走行速度で循環走行するベルトコンベヤと、

これらの上下部ベルトを電極としてベルト状の両電極間のスタッジに直流電場を印加することによって生ずる電気浸透作用により、連続的に上下のベルト間に送入したスタッジから脱水区間で水分を下部ベルトから下方に排水する直流電圧印加装置と、

スタッジの脱水を圧力差により促進する為下部ベルトの下方に設けた真空室と、

ベルトコンベヤの脱水区間の出口部に脱水スタッジをベルトコンベヤから自動連続的に剥離する剥離装置とを具備することを特徴とするベルトコンベヤ方式によるスタッジの連続式電気浸透脱水装置。

(8)

8. 発明の詳細な説明

本発明はスタッジの連続式電気浸透脱水装置、特にベルトコンベヤを用いて電気浸透を応用してスタッジを連続的に脱水する新規な装置に関するものである。

従来、スタッジの脱水は、重力の他、遠心力、真空若しくは加圧による遠心、振動又は圧搾などの機械的脱水操作が大部分であり、これらの機械的操作による脱水装置は実際に工業的規模で実用化され運転されている。然しながら、ゲル状又は微細なコロイド状粒子のスタッジなどに対しては、これらの機械的操作による脱水は極めて困難である。

電気浸透脱水法は、固液界面に生ずる電気浸透現象をスタッジの脱水に応用するものであり、従来の一般的な機械的脱水方法とは作用機構が異なり、ゲル状スタッジ等のいわゆる解水性スタッジに対して特に有効であることが知られている。また、従来の機械的脱水操作と併用することにより、スタッジの含水率をさらに減少できることか

ら、特許請求の範囲8記載の電気浸透脱水装置において、下部ベルト下面に1層の又は複数層の区域に分割した真空室を設け、複数層の区域に分割した真空室の真空度をベルトコンベヤの出口部に接近するにつれて大とし、これにより電気浸透と同時に真空脱水を行なうようにした電気浸透脱水装置。

5 特許請求の範囲9記載の電気浸透脱水装置において、脱水区間を進行するスタッジに漸次に大きな加圧圧力が加わるように上部ベルトと下部ベルトとの間隔をスタッジ移送方向に向つて漸次に小とし、脱水区間の切断面の高さがスタッジ送入口より出口部方向に小さくなるように上部ベルトを緩やかな傾斜をつけて設置することによって、スタッジ含水率が減少するスタッジ移送方向に漸次に増加する電場強度を生じ、これにより電気浸透脱水を行なうと同時に圧搾脱水も行なうようにした電気浸透脱水装置。

(9)

ら、乾燥工程の前処理操作としても応用の可能性が大きいものである。

電気浸透脱水法に関する従来の装置は固分式のもので、大量のスタッジを工業的規模で連続的に脱水処理する装置は皆無である。

本発明は電気浸透作用を応用して、高含水率のスタッジをベルトコンベヤを用いて連続的に且つ工業的規模で脱水し、低含水率のスタッジとして連続的に回収する装置を提供することを目的とする。

本発明の連続式電気浸透脱水装置は、スタッジを間を受取る長さの上下二つのベルトから成り、上部ベルトには導電性の板状ベルトを用い、下部ベルトには非導電性の網着しくは多孔板とを重ねて一体にした構造のもの又はベルトに使用し得る適当な導電性材料を用い、ベルトからの剪断力がスタッジに作用しないように該上下部ベルトがスタッジ移送方向と同一方向に且つスタッジ移送速度と同一走行速度で循環走行するベルトコンベヤと、これらの上下部ベルトを電極として

ベルト状の上下両電極間のスラツジに直流電場を印加することによつて生ずる電気浸透作用により、差動的に上下のベルト間に送入したスラツジから脱水区間で水分を下部ベルトから下方に脱水する。直流電圧印加装置と、ベルトコンベヤの脱水区間の出口部で脱水スラツジをベルトコンベヤから自動連続的に剥離する剥離装置とを具える。

本発明においては、下部ベルト下部に真空室を設置することにより、真空吸引脱水を行なうことができる。さらに、上部ベルトと下部ベルトとの間隔をスラツジ移送方向に向つて漸次に小とし、脱水区間の切斷面の高さがスラツジ送入口より出口部方向に小さくなるように上側ベルトを緩やかな傾斜をつけることによつて、スラツジが脱水区間の出口部に向つて進行するにつれて漸次に大きな加圧圧縮力がスラツジに加わるようにすれば、脱水効率を一だんと向上させることができる。このように本発明は電気浸透脱水操作に真空脱水操作及び圧縮脱水操作を併用し、脱水水性のスラツジの効果的な脱水を連続的に実施できる。

(7)

簡単化される。これらの上下部ベルト8及び10を電極として、脱水区間8を差動的に移送されるスラツジに直流電場を印加する。

電極の特性は固体電解質が分散液（液体）に対してもつ界面動電位が正であるか負であるかによつて定まる。例えば、紙製用白色粘土スラツジの場合についていえば、粘土の界面動電位が負であり、水は正に帯電するので、上部電極を正、下部電極を負とすると、下部ベルト10の下方の受水器11に脱水液が流出する。

脱水区間6の入口部と出口部には、図示するように上下部ベルト8及び10の両端に図板ドラム12、13、14及び15をそれぞれ設置し、無収束油圧16の回転をVベルト17、18及びVベルト19等を用いて、脱水区間6の出口部に設置された図板ドラム14および15に伝達し、これらを駆動装置として上下部ベルト8および10を駆動又は噛み合わせによつてスラツジしないように走行させる。電気浸透脱水の場合は脱水が進行するとともに上部電極近傍のスラツジの含

次に図面について本発明の脱水装置を詳細に説明する。

第1図において、スラツジは搬送部1を取付けた野巻8で適度を均一にされ、スラツジ移送ポンプ8によつて流量調節弁8とスラツジの流動を調整するスラツジ導入部8とを経てベルトコンベヤを設置した脱水区間8に送入される。脱水区間8の形状は、図示するように縦断面が横長の長方形で、スラツジ移送方向に対して直角な図上に矩形の切斷面を有し、上面には支持板7で持たれる横長の上部ベルト8が設けられ、下面には適当数の絶縁性ローラー9（滑りのよい支持板でもよい）で支持される横長の下部ベルト10が設けられている。この上部ベルト8には金属などの導電性の板状ベルトを使用し、下部ベルト10は脱水液を通過させるために図板分層用の戸布とその下側に接して金属などの導電性の網若しくは多孔板とを兼ねて一体にした構造のベルトである。なお、下部ベルト10は、ベルトとして使用され得る適当な導電性材料例えば炭素繊維材料を用いれば構造上

(8)

含水率が減少する為、上部ベルト8の近傍のスラツジはベルトに粘着するようになり流動性が悪くなる。従つて、上下部ベルト8及び10はベルトからの剪断力がスラツジに作用しないように、スラツジの移送方向と同一方向に且つスラツジ移送速度と同一速度で同速走行させる。ベルトの走行速度はスラツジの特性及び印加される電場強度によつて定めるが、脱水に必要な滞留時間を与えるものでなければならない。なお、図中の88、81及び89は上下部ベルト8及び10に適度の緊張度を与えるための絶縁性ローラーであり、88は受水器11に取付けた排水弁である。

前述のベルトコンベヤを設置した脱水区間6の入口部に連続的に送入されるスラツジが、脱水区間6の出口部に向つて進行する間に電気浸透作用と重力作用とによつて下部ベルト10の下方に脱水され、脱水区間6の出口部外側で脱水されたスラツジは引き取り部24及び25によつてベルトコンベヤから自動連続的に剥離され、排出される。また、戸材としても用いる下部ベルト10は、脱水区間6の出口部で反転した後に洗浄部36によつて水

(9)

(10)

洗する。

第2図はベルトコンベヤ部分の脱水区間8における電気回路説明図であり、直流電源27によつて脱水区間8を走行する導電性の上下部ベルト8及び10に導線28を接続させて、脱水区間8を移送されるスラッジに直流電場を印加する。ここで導線28は上下部ベルト8及び10の両電極間に与える電位差を一樣とする為、図示するようにスラッジ移送方向に適当な間隔で、また、スラッジ移送方向に対して直角方向即ち走行方向にも適当な間隔で、それぞれのベルトに接続させる。また、電極の極性は、例えば炭素用白色粘土スラッジの場合には、図示するように、上部ベルト8側が正、下部ベルト10側が負である。なお、図中の39及び40は直流電流計及び直流電流計を示す。

次に第3図に示した装置は第1図の装置に多少の改良を施したもので、脱水区間8におけるベルトコンベヤ部分の詳細説明図である。即ち、第1図の装置では、受水器11は脱水区間8の全体に

(11)

定電圧条件の下での操作では、スラッジ移送方向に漸次に電極間距離が小さくなる為、加圧圧力と同時に漸次に加圧する電場強度を与えることができる。電気浸透脱水速度は電場強度に比例するので、一だんと簡単な良い電気浸透脱水を行なうことができる。

第3図のように改良された装置を用いることによって、真空脱水及び圧搾脱水を電気浸透脱水に併用でき、さらに脱水効果が高められる。

本発明による脱水装置の特色は、電気浸透によつてスラッジの脱水をベルトコンベヤ方式で連続的に行ない得ること、また装置に多少の改良を加えることによって電気浸透脱水操作と真空脱水及び圧搾脱水の機械的脱水操作をそれぞれ別個にあるいは両方を同一装置で併用でき、脱水効果をさらに高められる点にある。

本発明による装置を用いた推奨例を次に示す。

操縦例

密度 $2,855\text{ g/cm}^3$ 平均粒径 $9.7\text{ }\mu\text{m}$ 、界面動電位
が負の炭素用白色粘土の微粒子を水に混合攪拌し

わたつて取られていて、排水率88を調じることによつてこれを真空室とし、電気浸透脱水に真空脱水を併用することができるが、スラッジの含水率はスラッジ移送方向すなわち脱水区間8の出口部に近づくにつれて減少するので、第8図に示すように脱水区間8の横長方向に適当数に分割した真空室81を設け、これを受水器として各分割区域ごとに異なる真空度即ちスラッジ含水率が減少する脱水区間8の出口部方向に行くにつれて大きい真空度を与えるようにし、より効果的な真空脱水を併用できるようにしたものである。また、同図に示されているように、脱水区間8を走行するスラッジにしたいに増加する加圧圧力が加わるようにする為、水平に設置された下部ベルト10に対して上部ベルト8をスラッジ移送方向に向つて徐々に小さくなるように角度をもたせ、脱水区間8の切斷面の高さがスラッジ送入口より出口部方向に小さくなるように緩やかな傾斜をつけることによつて、電気浸透脱水に圧搾脱水を併用できるようにしたものである。このような装置の

(12)

で得たスラッジを、第1図および第2図に示した脱水装置を用いて脱水した。脱水区間は長さ 1850 mm 、高さ 80 mm 、幅(走行) 160 mm であつた。スラッジの固体濃度は重力(自然)沈降で標準に処理して得られる濃度を目安として、これより若干高濃度で均一にできる程度のものでした。

スラッジ初濃度を70重量%とし、このスラッジを $0.88\text{ cm}^3/\text{秒}$ の流量で、連続的にベルトコンベヤ部の脱水区間に供給した。この場合スラッジの脱水区間滞留時間は10.8分であつた。

ベルトコンベヤの走行速度をスラッジ移送速度と同じ $0.88\text{ cm}/\text{秒}$ として、ベルト状の上部電極と下部電極間に定電圧条件の下で、直流電圧10及び28Vを印加して(電場強度はそれぞれ $8.88, 8.87\text{ V/cm}$ となる)、電気浸透脱水を行なつた。

第6図に示すように、脱水区間全体の脱水量は印加電圧が0の場合即ち重力(自然)脱水だけの場合に比べて、印加電圧が10Vの場合は約8倍、28Vの場合は約28倍となり、印加電圧の

増加とともに著しく増大した。また、スラッジ移送方向における脱水流量は、脱水区間入口部に於いて大きく、出口部に近づくにつれて漸次に減少した。

第5図は上記と同じ条件で操業した場合の排出スラッジ濃度と印加電圧との関係を示したものであるが、電気浸透脱水を実施した場合、上部ベルト近傍の排出スラッジは下部ベルト近傍のスラッジに比べて著しく脱水されている。スラッジ濃度が大きくなっていることが観察されたが、本図においてはその平均値をとつてグラフにした。図に示されるように、排出スラッジ濃度は印加電圧が増加するとともに大きくなり（本図ではほぼ直線関係で示されている）印加電圧20Vの場合では82.5重量%にまで脱水され、脱水率（注、脱水率とはスラッジの初期含水量に対する排出スラッジの含水量の百分率をいう）は約88%であつた。因みに、この場合の上部ベルト近傍のスラッジ濃度は約85重量%となつた。

以上、本発明を特定の例及び数値につき説明し

たが、本発明の広汎な精神と視野を逸脱することなく種々な変更と修補が可能なこと勿論である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の一例を示す線図的縦断面図、

第2図はその電気回路説明図、

第3図は本発明装置の他の例を示す線図的縦断面図、

第4図および第5図は本発明装置を用いて得た操業成績の一例をそれぞれ示す特性線図である。

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1…攪拌機 | 2…貯槽 |
| 3…スラッジ移送ポンプ | |
| 4…流量調節弁 | 5…スラッジ導入部 |
| 6…脱水区間 | 7…支持板 |
| 8…上部ベルト | 9…絶縁性支持ローラー |
| 10…下部ベルト | 11…受水器 |
| 12, 13, 14, 15…回転ドラム | |
| 16…無膜炭素板 | 17, 18…Vベルト駆 |
| 19…Vベルト | |
| 20, 21, 22…絶縁性緊張用ローラー | |

(15)

(16)

- | | |
|----------|--------------|
| 23…排水弁 | 24, 25…かき取り器 |
| 26…洗浄器 | 27…直流電源 |
| 28…導線 | 29…直流電圧計 |
| 30…直流電流計 | 31…真空室 |

特許出願人 小山工業高等専門学校長

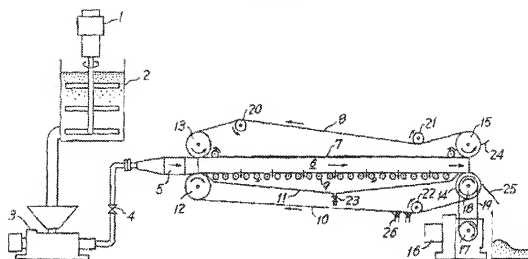
代理人弁護士 杉 村 院



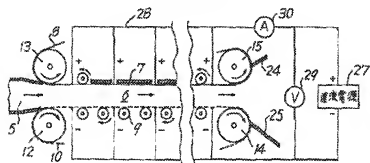
同 弁護士 杉 村 廣



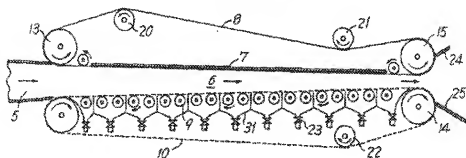
第 1 圖



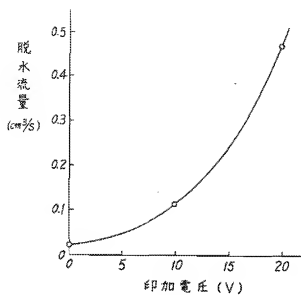
第 2 圖



第 3 圖



第 4 図



第 5 図

